Pêches et Océans | Fisheries and Oceans

RAPPORT DE PROJET

Direction des opérations
Région du Québec

Canada

MINISTÈRE DES PÊCHES ET DES OCÉANS
Région du Québec
Division du développement technologique,
industriel et des infrastructures

RAPPORT 11

ÉTUDE SUR LA POSSIBILITÉ D'EXPLOITATION DES GONADES D'OURSINS

Ce rapport a été produit par une firme de consultants et financé en tout ou en partie par la Direction des services économiques et du développement, région du Québec. Les vues et conclusions exprimées dans ce document sont celles du contractant et ne représentent pas nécessairement celles du Ministère.

RESPONSABLE DU PROJET: Jean Lapointe TÉL.: (418) 648-3893

CONTRACTANT (adresse): L'OURSIN VERT DU ST-LAURENT
(Gaston Bérubé et Alexandre Strachan)
492, rue de l'Esplanade
Rimouski (Québec)
G5L 8J9
Tél.: 722-6479

Ce rapport ne peut être cité sans l'approbation du directeur de la Direction.

1 9 8 4

(c) Ministre des Approvisionnements et Services Canada - 1986
Numéro de catalogue FS 67-2/1-11 F
ISBN 0-662-93964-6

Publié par:

Ministère des Pêches et des Océans
Division du développement technologique,
industriel et des infrastructures
Gare maritime Champlain
901, Cap-Diamant
C.P. 15500
Québec (Québec)
G1K 7Y7

TABLE DES MATIERES

Page

LISTE DES TABLEAUX..... iv
LISTE DES FIGURES..... iii
RÉSUMÉ-ABSTRACT..... v

INTRODUCTION..... 1
BIOLOGIE..... 2
INVENTAIRE..... 8
MATÉRIEL ET MÉTHODES..... 8
RESULTATS D'INVENTAIRE..... 10
PECHE ET APPROVISIONNEMENT..... 24
VIVIER..... 26
TRANSFORMATION..... 32
PRIX DE REVIENT POUR LA TRANSFORMATION DE L'OURSIN..... 34
LES MARCHÉS..... 38
TRANSPORT..... 40
CONCLUSION..... 43
BIBLIOGRAPHIE..... 44

ANNEXE 1: Tests gonado-somatiques..... 47
ANNEXE 2: Test d'inférence statistique relative aux proportions 50
ANNEXE 3: Test d'indépendance..... 55
ANNEXE 4: Estimation hebdomadaire de dépenses de plongées..... 59

LISTE DES FIGURES

Page

Figure 1: Fréquence moyenne des oursins de diamètre < 5 cm et > 5 cm, en fonction de la profondeur, pour le secteur de l'Ile Bonaventure..... 11

Figure 2: Fréquence moyenne des oursins de diamètre < 5 cm et > 5 cm, en fonction de la profondeur, pour le secteur de Cap Blanc à l'Anse-à-Beaufils..... 12

Figure 3: Fréquence moyenne des oursins de diamètre < 5 cm et > 5 cm, en fonction de la profondeur, pour le secteur de 2 milles avant Percé et Cap Blanc..... 12

Figure 4: Comparaison entre trois secteurs (Ile Bonaventure, Percé au Cap Blanc et Cap Blanc à l'Anse-à-Beaufils) pour les oursins de diamètre > 5 cm..... 13

Figure 5: Fréquence moyenne des oursins de diamètre < 5 cm et > 5 cm, en fonction de la profondeur pour le secteur de l'Ile Saint-Barnabé..... 13

Figure 6: Fréquence moyenne des oursins de diamètre < 5 cm et > 5 cm, en fonction de la profondeur pour le secteur de la Côte du Bic..... 14

Figure 7: Fréquence moyenne des oursins de diamètre < 5 cm et > 5 cm, en fonction de la profondeur pour le secteur de l'Ile du Bic sud..... 14

Figure 8: Fréquence d'oursins d'un diamètre de 0 à a, en fonction de la profondeur pour la région de Percé et celle de Rimouski..... 16

Figure 9: Fréquence d'oursins d'un diamètre > 5 cm, en fonction de la profondeur pour la région de Percé et celle de Rimouski..... 16

Figure 10: Fréquence d'oursins d'un diamètre > 5 cm, en fonction de la profondeur pour la région de Percé et celle de Rimouski..... 17

LISTE DES TABLEAUX

Page

Tableau 1: Comparaison de 3 transects d'été 83 et le transect d'Himmelman à l'Ile du Bic..... 19

Tableau 2: Distribution des oursins dans la région Percé - Anse-à-Beaufils..... 21

Tableau 3: Densité d'oursins/pied^2 à l'Ile Bonaventure..... 23

RESUME

Bérubé, Gaston et Strachan, Alexandre. 1984. Etude sur la possibilité d'exploitation des gonades d'oursins. Québec, 1984. 68 p.

Cette étude porte sur la possibilité d'une exploitation commerciale de l'oursin. Cette ressource est exploitable d'octobre à juillet mais la période d'exploitation varie selon l'endroit car la fraie se fait de février à juillet. Des études d'inventaire indiquent qu'une région de 7 milles de long pourrait supporter une exploitation de 200,000 à 400,000 kg d'oursins annuellement. Toutefois, elles soulignent également la nécessité de développer une méthode de pêche moins dispendieuse et plus productive que la pêche en plongée. La présente recherche démontre aussi la faisabilité d'un vivier d'oursins permettant de les maintenir en réserve en milieu naturel afin de palier aux difficultés d'approvisionnement en hiver. Elle donne aussi la méthode de transformation, des calculs de prix de revient approximatif, un aperçu des marchés et les routes de transport.

SUMMARY

Bérubé, Gaston et Strachan, Alexandre. 1984. Etude sur la possibilité d'exploitation des gonades d'oursins. Québec, 1984. 68 p.

A study was carried out on the commercial exploitation of the sea urchins. As far as the resources is concerned, the sea urchins can be exploited from October to July accordy to the geography areas, as spawning accurs from January to July. Inventory studies indicate that a 7 mile long coast could support a yearly exploitation of 200,000 to 400,000 kg of sea urchins. However, the inventory studies also indicate the necessity of developping a method of havesting less coatly and more productive than diving is also indicated. The feasibility of maintaining reserves in a natural environment to overcome the problems of sporadic harvesting in winter in also shown. The transformation procedure is presented as are approximative cost calculations, potential markets and transportation routes.

INTRODUCTION

L'oursin vert, Strongylocentrotus droebachiensis, est l'espèce marine la plus commune de la faune subtidale de l'estuaire du golfe du Saint-Laurent. La première étude (Boutin, Duhaime) au Québec sur la possibilité d'une exploitation commerciale de cette ressource aquatique remonte à 1978. La seconde sur le sujet fut signée par Kramer en 1980 et Himmelman et al., ont publié en 1979 et 1981 des rapports sur l'état de la population de cette espèce. Toutes ces différentes études ont traité de cet animal échinoderme soit de façon sommaire, soit de façon tellement éparse que l'on peut difficilement tirer des conclusions sur leur nombre ou sur l'effort de pêche que cette population supporterait. Les méthodes de pêche sont bien couvertes par Kramer (1980), la transformation du produit frais, sa préparation, sa congélation et sa mise en conserve par Kramer et Nordin (1979).

Le présent rapport tentera d'approfondir l'examen des possibilités d'exploitation des gonades ou caviar d'oursin. L'inventaire de cette ressource y est analysée en détail dans une région et sommairement dans quatre autres. La pêche et l'approvisionnement y sont étudiés, la transformation et la commercialisation du caviar frais ainsi que les prix de revient de sa mise en marché. Finalement, il s'agit d'aborder les débouchés potentiels pour écouler ce produit, les exigences de ces marchés et les modalités de transport afférentes. Il ne sera toutefois pas traité de la transformation de l'oursin en conserve, n'ayant pu disposer d'une serticeuse à vide pour mener des expériences.

BIOLOGIE

Plusieurs publications ont été produites depuis les vingt dernières années sur la biologie de l'oursin vert. Elles examinent son mécanisme de reproduction, (Himmelman 1978), sa vitesse de croissance, Miller et Mann (1972), et son alimentation, Miller et Bishop (1973). Toutefois, rares sont les analyses comportementales et quand elles existent, leurs propos reposent le plus souvent sur des expériences de laboratoire. Celles qui se sont déroulées sur le terrain ne se fondent, de leur côté, que sur une période de temps très courte. Seuls les articles de Bernstein et al., (1981 et 1983) aborde le comportement de l'oursin dans son milieu naturel.

Cette étude compare l'état des recherches selon la littérature sur le sujet avec les observations des plongeurs ayant collaboré à l'accumulation des données. Bien que de nombreux éléments ont pu être confirmés, une constatation s'impose d'évidence; les nombreuses lacunes de nos connaissances du comportement de l'oursin.

Il est généralement convenu que l'oursin fraie au printemps et que son appareil reproducteur croît par la suite en fonction de la nourriture dont il dispose et de la température caractérisant le milieu. Il est également admis que l'automne est la saison pendant laquelle il atteint une taille commerciale et qu'alors son exploitation peut durer jusqu'à la fraie suivante. Malheureusement, ces généralisations ne sont pas soutenues par la littérature à moins de définir "printemps" comme une période s'échelonnant de février à août. Sur la côte atlantique, il est possible d'affirmer que la ponte se déroule approximativement entre le mois de février et la fin mars. Toutefois, dans l'Estuaire et le Golfe, les dates de fraie sont très variables. Himmelman et al., (1981)

indiquent que la fraie survient entre les mois de février et de mai. Ils précisent cependant qu'à Cap à l'Orignal, elle se produit en juin, alors que dans la baie de Mitis, ce phénomène se manifeste à la fin de juillet ou en août, "si cette chute (de l'indice gonado-somatique) est dûe à la fraie et non au changement d'endroit de l'échantillonnage".

A la lumière des données recueillies au cours des derniers mois, il faut supposer qu'il y a augmentation en taille des gonades au début de l'automne jusqu'à la ponte qui se produit, selon l'endroit, du printemps à la fin de l'été. (Ces résultats sont inclus en Annexe.) Les pourcentages obtenus à l'Ile du Bic impliquent une ponte probable en juin. Ceux obtenus à Saint-Simon laissent croire à une ponte plus tardive, probablement au début de juillet. Cependant, dans le cas de Pointe-au-Père, les oursins décortiqués au cours de l'été dernier montraient un pourcentage élevé en gonades et les données indiquent une baisse de ce pourcentage en septembre seulement. Donc, la période de ponte peut fluctuer énormément même dans un environnement restreint.

Dans le cas de l'Ile du Bic, un test d'inférence statistique relative aux proportions(1) a été conduit et il révèle une fluctuation de la population entière d'après les échantillons recueillis. On peut y observer, malgré un manque de données pour la période estivale, une augmentation effective de la taille des gonades à partir du mois d'octobre.

---

(1) Le test d'inférence statistique sert, d'après un échantillon recueilli, à situer la population entière avec une marge d'erreur de 5%.

Puisqu'après la période de ponte, l'indice gonado-somatique ($\frac{\text{poids des gonades}}{\text{poids de l'oursin}}$ X 100) est très faible, de l'ordre de 2 à 3 %, il serait essentiel d'obtenir le cycle complet de maturation pour l'ensemble des régions convoitées par la pêche. Pour chacune d'elle, ce cycle déterminera pour une bonne part la période de pêche.

Or, il est clair que personne n'est en mesure de signaler les dates de fraie. Néanmoins, la littérature indique que la pêche à l'oursin pourrait être pratiquée dans l'Est du Canada à des endroits différents entre octobre et juillet, mais que les exploitants d'une telle pêche devraient se tenir constamment informés de l'indice gonado-somatique dans leur secteur d'intervention.

Quant à l'alimentation, depuis longtemps on constate que l'oursin vert préfère les algues de types laminaires. Bien qu'il puisse se nourrir d'autres espèces, il y trouve, du moins sous nos latitudes, la plus grande partie de ce qu'il consomme. D'ailleurs, c'est en règle générale dans les endroits où la concentration de laminaires était élevée que les plus grosses populations d'oursins ont pu être observées. La présence des premiers individus coïncide à la limite avec le périmètre de localisation de ces algues, situées en faible profondeur (0-5 mètres). Toutefois, à certains endroits où ces algues sont absentes, des quantités appréciables d'oursins furent observées et qui, de plus, paraissaient en bonne santé.

Puisque les oursins se tiennent toujours à l'extérieur des bancs d'algues, on peut supposer que ces dernières ont une utilité en tant que ressource alimentaire et/ou abri. Afin de se nourrir, les oursins y migrent régulièrement avec une fréquence non encore vérifiée. Mais le fait de rencontrer à certains endroits des individus jusqu'à 50 mètres de profondeur suggère qu'il peut y

avoir migration sur une base autre que journalière. Fait à remarquer cependant, à ces profondeurs, on ne retrouve que des individus de grande taille (gros oursins) ayant des possibilités de locomotion supérieures aux petits. Comme ces individus "âgés" possèdent moins de gonades et parfois pas du tout, il semble plausible de penser que leur rythme alimentaire est ralenti, qu'ils ne se reproduisent plus ou que les périodes de reproduction ne sont pas les mêmes que chez l'oursin en faible profondeur.

Les connaissances concernant le dagré de locomotion de l'oursin semblent inexistantes et il serait certainement souhaitable d'étudier le mouvement par marquage avant de conclure sur la répartition spatio-temporelle des individus de différentes tailles.

Dans les endroits où il y a une forte densité d'oursins, il se produit fréquemment un manque de nourriture. Cela se traduit parfois par une disparition presque complète des laminaires sur les surfaces considérables. Ce phénomène survient surtout dans la zone gaspésienne, là où l'on retrouve les plus fortes densités d'oursins. A ces endroits, il n'est pas rare d'apercevoir un début de cannibalisme; les individus, pour se nourrir, ingèrent leurs semblables. En vivier, il devient possible de constater que dès qu'un oursin meure par manque de nourriture, il se produit automatiquement une perte de ses épines, laissant dénudée la région anale par laquelle ses compétiteurs aspireront ses viscères.

Les déplacements des oursins ne sont pas toujours provoqués par des nécessités alimentaires. On peut remarquer que dans le secteur de Bic, par exemple, les oursins migrent entre les rochers situés en faible profondeur où ils s'attroupent pour former de gros amoncellements. Comme cela débute en novembre

et n'a pas été observé en Gaspésie, il faut croire que ce phénomène pourrait être relié à la présence éventuelle de glace plus épaisse là où la salinité est plus faible. Les blocs de glace râpent probablement le fond en se déplaçant avec la marée et s'il y avait des oursins sur le fond, ils seraient écrasés sur leur passage. Ce comportement grégaire aurait un côté positif pour la pêche en plongée effectuée tôt le printemps puisque les plongeurs seraient exempts de se mouvoir sur de grandes superficies. Par contre, d'autre comportements peuvent être considérés comme nuisibles aux plongeurs; avant une tempête, les oursins s'enfouissent dans le gravier, ou encore, ils se camouflent entre les rochers ou s'y agrippent férocement.

Sur le plan commercial, l'état des gonades a une importance de premier plan. La qualité du caviar d'oursin est fonction de la taille, de la couleur et de la fermeté des gonades. La taille idéale est de 4 à 5 cm (Kato, 1972) ce qui indique que le caviar doit venir des individus âgés d'au moins quatre ou cinq ans (Miller et Bishop, 1973). Habituellement, la qualité des gonades (couleur et taille) est fonction de la quantité de laminaires disponibles. Cette théorie semble plus ou moins valable; le fait de retrouver dans une surface d'un mètre carré à proximité d'un énorme banc d'algues des oursins de même taille avec des gonades totalement différentes, laisse perplexe. On peut aisément convenir que dans de tels cas, les conditions du milieu sont identiques. Comment alors expliquer que certains individus ont un indice gonado-somatique élevé alors qu'il peut être faible pour d'autres situés parfois à quelques centimètres, et cela, avec une densité d'oursins parfois faible? Voilà encore des lacunes dans la connaissance de l'oursin, car si la croissance de l'appareil reproducteur est si variable parmi les individus situés à proximité, faut-il en déduire qu'ils ne sont pas du même âge en dépit de leur taille similaire, qu'ils ne se nourrissent pas de la même façon ou que leur patrimoine génétique soit diffé-

rent? Les connaissances actuelles sur l'oursin ne permettent de répondre à ces questions.

En ce qui concerne la couleur des gonades, les contradictions de la théorie voulant que la couleur dépende de la quantité de laminaires sont pour le moins flagrantes. En effet, il est possible de retrouver à l'intérieur d'un même individu une gonade de couleur et de taille différente des autres. Il se peut même qu'une ou des gonades possèdent une partie brune et l'autre orange. Est-ce que la couleur des gonades change dans le temps pour un même individu? Est-ce que la qualité des gonades est déterminée physiologiquement ou même génétiquement? Pour le découvrir, il faudrait procéder d'une part à une fécondation artificielle d'individus préchoisis et suivre leur évolution dans un encadrement autant que possible naturel et, d'autre part, étudier la couleur en fonction du régime alimentaire, car des résultats obtenus en vivier en 1982 indiquent que la nourriture peut avoir une influence sur la couleur des gonades.

Toutefois, il convient de signaler l'affirmation exprimée de façon tout à fait indépendante par trois commerçants japonais selon laquelle la couleur est fonction de l'âge de l'oursin. Dans leur optique, ce ne serait qu'après trois ans qu'une population d'oursins de couleurs variables acquièrerait une couleur uniforme et acceptable sur le marché japonais.

INVENTAIRE

Ce projet vise à évaluer les possibilités d'exploitation commerciale de l'oursin vert. Il fut donc de première importance d'obtenir le maximum d'information sur les populations présentes dans l'Estuaire.

Ces données furent recueillies dans deux secteurs différents, soit dans les régions Bic-Rimouski et Percé-Anse-à-Beaufils. Dans ce dernier secteur, aucune donnée du genre n'avait encore été prélevée, contrairement à Bic où en 1978, des travaux menés par John Himmelman y révélaient de fortes densités d'oursins.

Compte tenu des exigences en matériel qu'il faut réunir pour ce genre d'étude et des fonds accessibles, il ne fut pas possible d'étendre ces recherches à d'autres secteurs.

MATERIEL ET METHODES

Pour faire un inventaire des populations d'oursins, il faut procéder par plongée sous-marine, puisque l'espèce se retrouve dans la zone subtidale. La méthode employée fut celle des transects et quadrats qui donne une approximation du nombre d'individus présents pour un certain secteur. Ces transects furent tracés sur une bande maximale de 500 pieds à partir du niveau inférieur de la zone intertidale, à tous les 10 pieds, fut tracé un quadrat d'un pied carré et pour chacun d'eux les oursins furent dénombrés et mesurés. Afin d'améliorer la qualité des résultats, des tournées de prospections exécutées sur de grandes distances ont permis par la suite de déterminer les emplacements les plus représentatifs pour situer les transects. Lors de ces tournées, il est

apparu que la distribution des oursins pouvait beaucoup fluctuer sur une partie de rivage limitée. Afin d'éviter des erreurs causées par cette distribution non uniforme et de profiter des conditions idéales pour la mise à l'eau de l'embarcation, plusieurs transects furent tracés dans la région de Percé comparativement à Bic.

Pour réaliser ce genre d'étude, il fallait recourir aux services de plongeurs expérimentés qui ont parfois dû travailler malgré une faible visibilité et de forts courants. Pour faciliter le travail, le cordage utilisé pour le tracé des transects était de couleur vive, et les quadrats furent fabriqués avec du matériel de couleur vive et rigide.

Les mesures de dénombrement et de taille étaient notées dans un livre de bord et indiquées de façon à éviter toute confusion. Pour le traitement des données, les oursins furent placés en classes de profondeur et pour visualiser la partie des populations exploitables, ils ont été divisés en deux groupes. Ceux-ci correspondent à ceux de moins de 5 centimètres et de 5 centimètres et plus, les oursins exploitables étant évidemment du dernier groupe.

Des moyennes de tous les transects pour les deux régions étudiées furent calculées dans le but de comparer les populations présentes pour chaque secteur et les secteurs entre eux. Un test d'indépendance statistique en rapport avec ces moyennes révèle la similitude ou non des populations des deux régions.

RESULTATS D'INVENTAIRE

Pour les deux régions d'étude, les travaux d'inventaire se sont déroulés du 15 juillet au 30 août. Les résultats obtenus proviennent de 6 transects tracés dans le secteur Bic-Rimouski et de 16 dans le secteur Percé-Ile Bonaventure.

Dans un premier temps et afin de faciliter les comparaisons éventuelles, les données sont présentées d'une façon compatible avec les autres publications canadiennes sur l'oursin. La fréquence moyenne des oursins de taille < 5 cm et > 5 cm est compilée en fonction de la profondeur. Considérant que cette forme de présentation semble peu utile à des prises de décision sur l'effort de pêche souhaitable, faisable, admissible, etc., les données sont exposées dans un deuxième temps en fonction de la superficie des fonds, afin de permettre au moins les approximations sur les quantités d'oursins exploitables.

La fréquence moyenne des oursins en fonction de la profondeur et de la taille pour l'Ile Bonaventure, pour la côte du Cap Blanc et pour le Cap Blanc à Percé est exposée par les Figures 1 à 3. De plus, les Figures 2 et 3 indiquent une très nette ressemblance entre les deux distributions d'oursins de diamètre supérieur ou inférieur à 5 cm avec dans le cas des petits oursins une concentration plus élevée entre Cap Blanc et l'Anse-à-Beaufils. Il est évident que les oursins s'y trouvent pour une bonne part en faible profondeur, soit entre 2 et 7 mètres. Tout à l'opposé, la Figure 1 représente la distribution à l'Ile Bonaventure et montre qu'à cet endroit les oursins sont vraiment plus nombreux et situés en eau plus profonde. Le schéma de distribution se trouve ainsi modifié atteignant un sommet à 7 mètres. La Figure 4 donne une idée des oursins exploitables dans les trois secteurs.

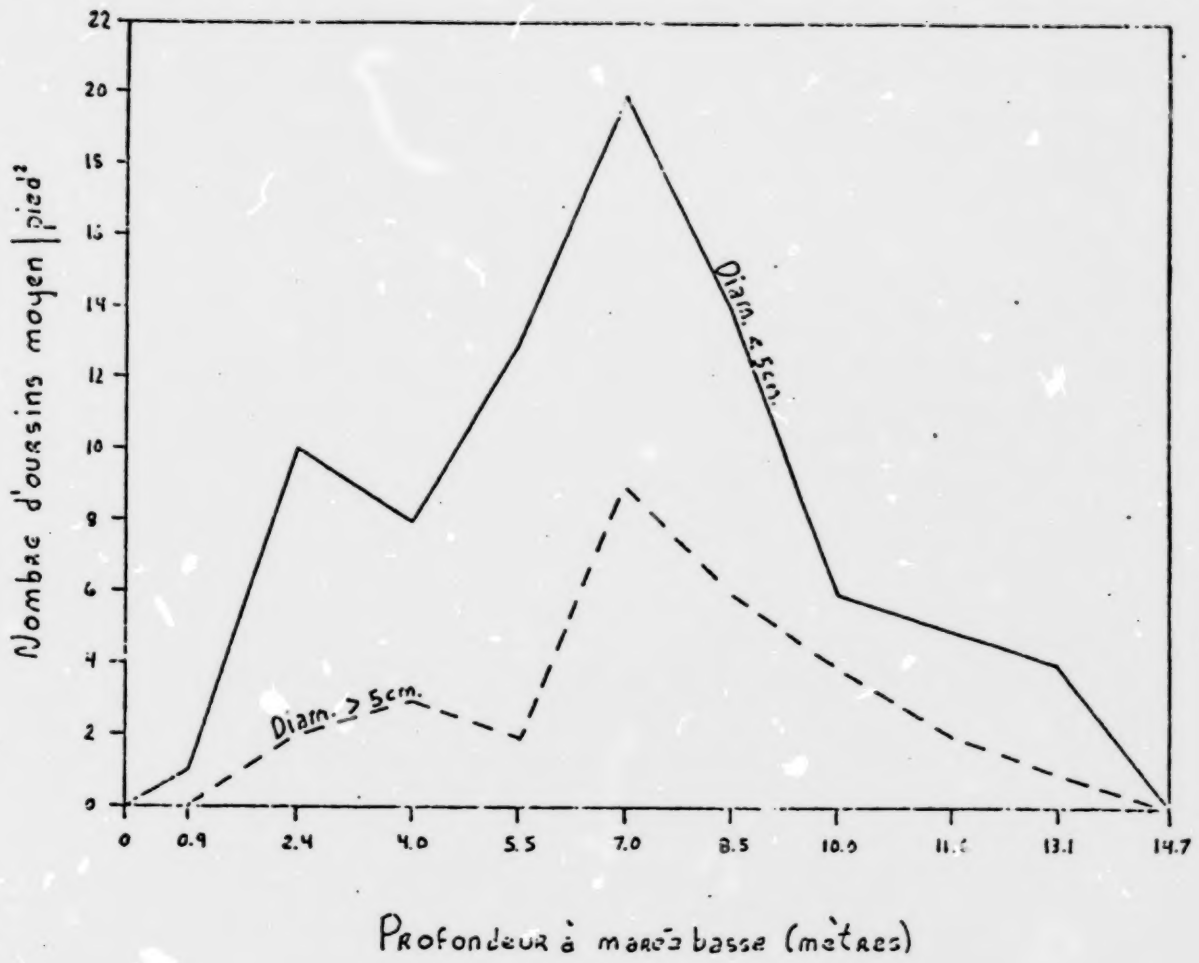


FIGURE 1. Fréquence moyenne des oursins de diamètre < 5 cm et > 5 cm, en fonction de la profondeur pour le secteur de l'Ile Bonaventure.

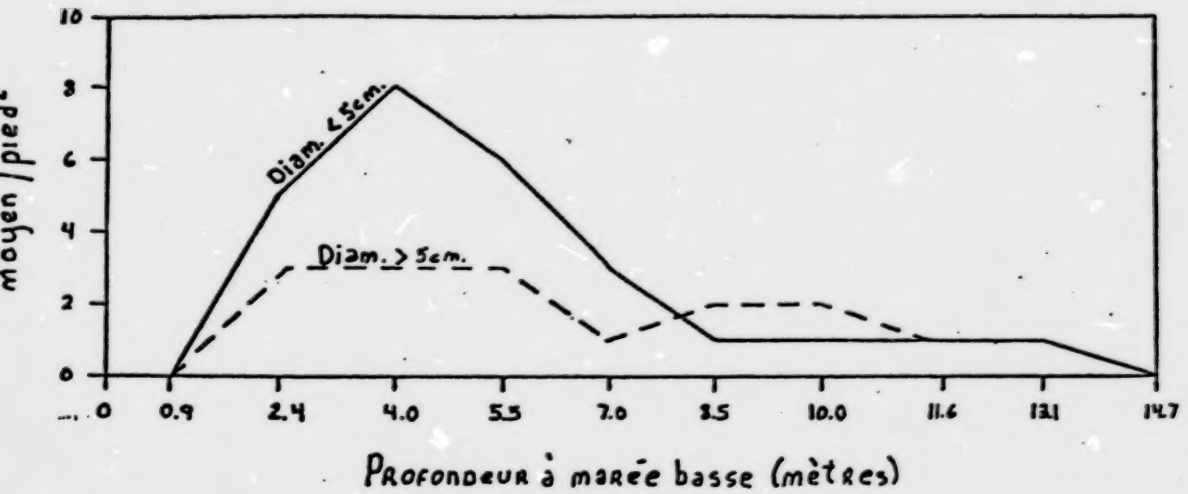


FIGURE 2. Fréquence moyenne des oursins de diamètre < 5 cm et > 5 cm, en fonction de la profondeur, pour le secteur de Cap Blanc à l'Anse-à-Beaufils.

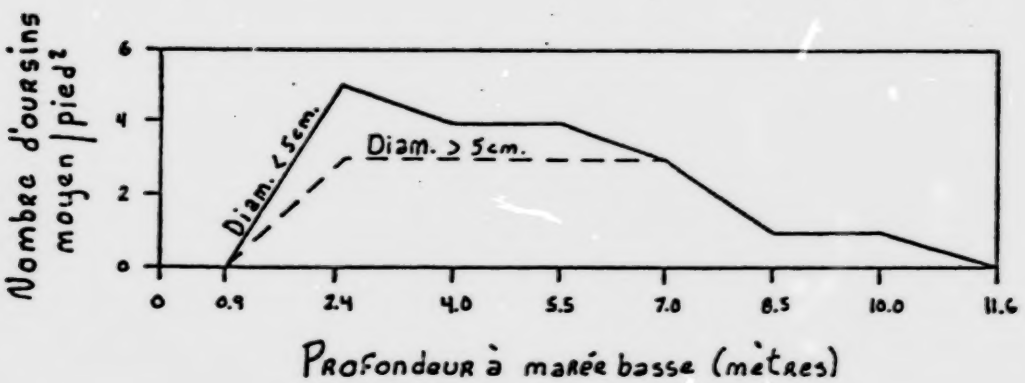


FIGURE 3. Fréquence moyenne des oursins de diamètre < 5 cm et > 5 cm, en fonction de la profondeur, pour le secteur de 2 milles avant Percé au Cap Blanc.

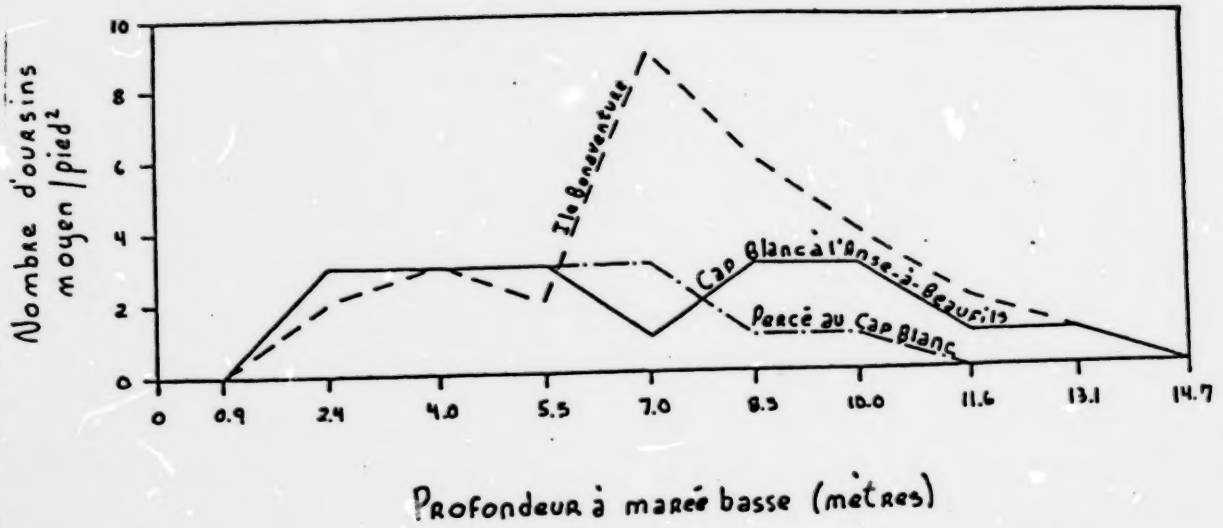


FIGURE 4. Comparaison entre trois secteurs (Ile Bonaventure, Percé au Cap Blanc et Cap Blanc à l'Anse-à-Beaufils) pour les oursins de diamètre > 5cm.

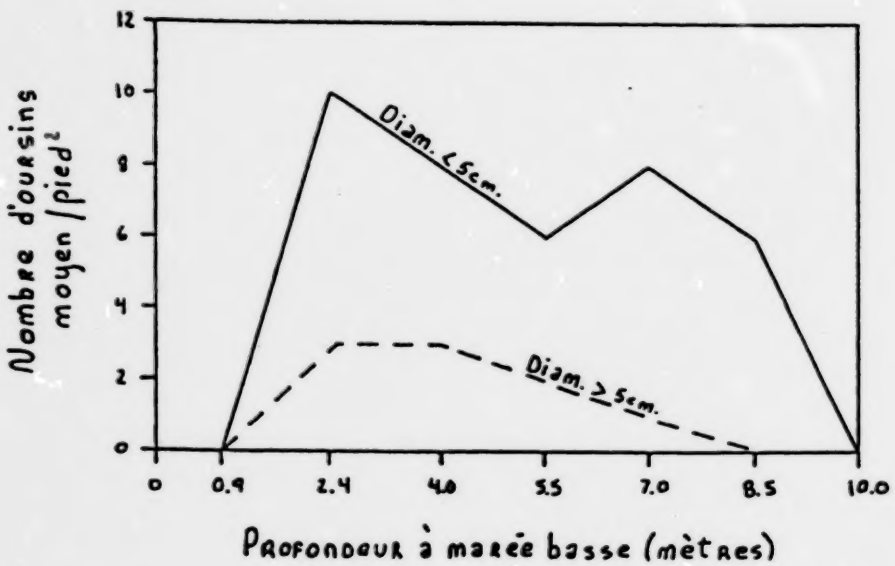


FIGURE 5. Fréquence moyenne des oursins de diamètre < 5cm et > 5 cm, en fonction de la profondeur, pour le secteur de l'Ile St-Barnabé.

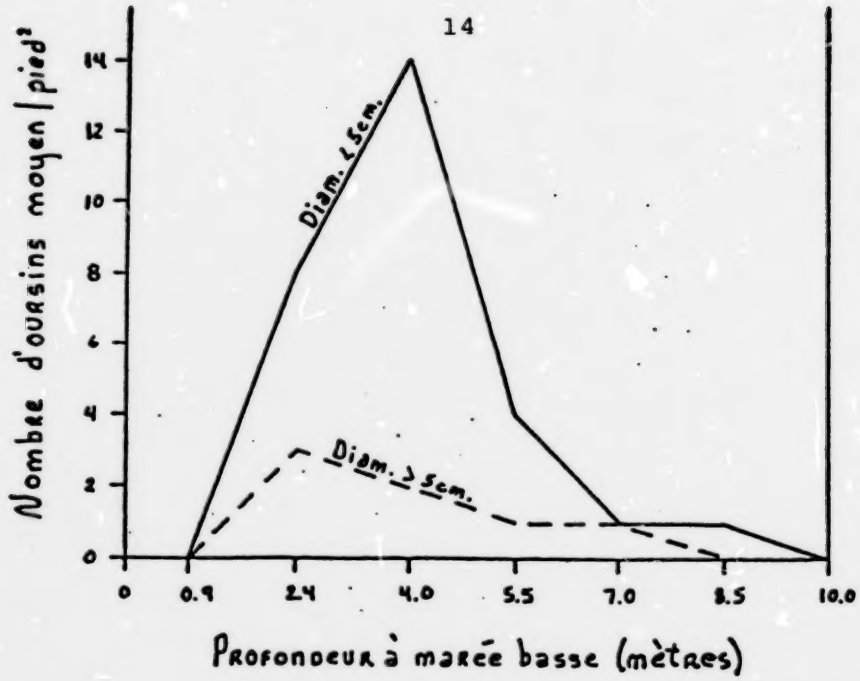


FIGURE 6. Fréquence moyenne des oursins de diamètre > 5 cm et < 5 cm, en fonction de la profondeur pour le secteur de la Côte du Bic.

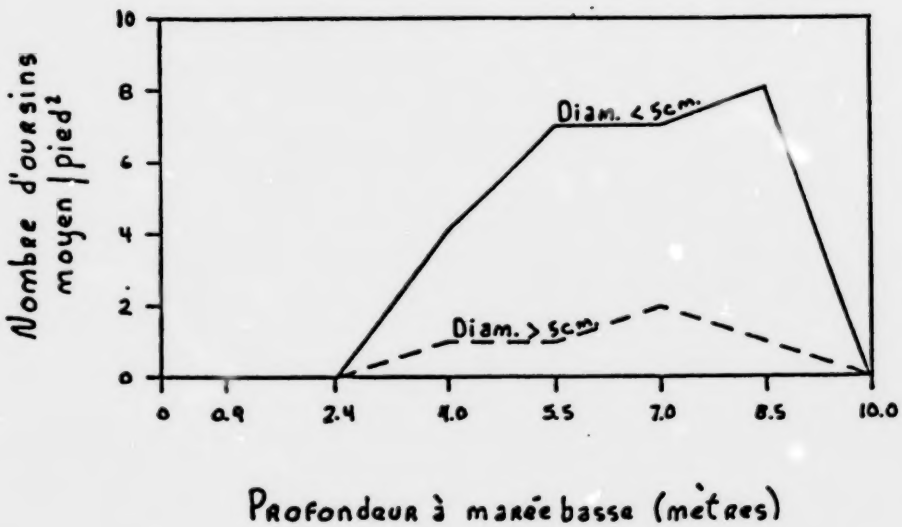


FIGURE 7. Fréquence moyenne des oursins de diamètre > 5 cm et < 5 cm, en fonction de la profondeur pour le secteur de l'Ile du Bic sud.

Les résultats obtenus à l'Ile Saint-Barnabé et à Bic sont consignés dans les Figures 5-7. Là aussi, il est possible d'observer une présence dominante de petits oursins comparativement à ceux de tailles exploitables.

La comparaison des deux régions au niveau des schémas de distribution atteste d'une certaine similitude selon que les transects proviennent de la côte ou du contour des îles. Et la différenciation existante est attribuable au fait que l'on retrouve à ces îles des pics d'abondance dans des profondeurs plus grandes. La pente abrupte des fonds est sans doute responsable de ce phénomène. D'ailleurs, l'Ile Saint-Barnabé, qui présente un schéma différent, est située à proximité de la rive et son environnement n'a pas de pente forte.

Les Figures 8 à 10 comparent les données des deux régions et montrent de façon évidente qu'il y a plus d'oursins en Gaspésie et que leur distribution s'étend en plus grande profondeur. Un test d'indépendance statistique est proposé en Annexe et confirme ces différences marquées. La pente des fonds étant plus faible, elle permet des déplacements aisés des oursins vers les aires d'alimentation situées parfois beaucoup plus haut. Dans le cas de l'Ile Bonaventure où l'on a observé la concentration la plus élevée après une descente abrupte à 5 mètres, la pente se stabilise par la suite, favorisant là aussi la présence d'individus à plusieurs centaines de mètres de la zone de balancement de marée. Toujours au sujet de l'Ile Bonaventure, il faut souligner la qualité du milieu, caractérisé par une clareté de l'eau exceptionnelle, une flore benthique uniforme et très développée avec une forte présence de laminaires. Probablement, est-ce là un ensemble de conditions favorables au développement de l'oursin?

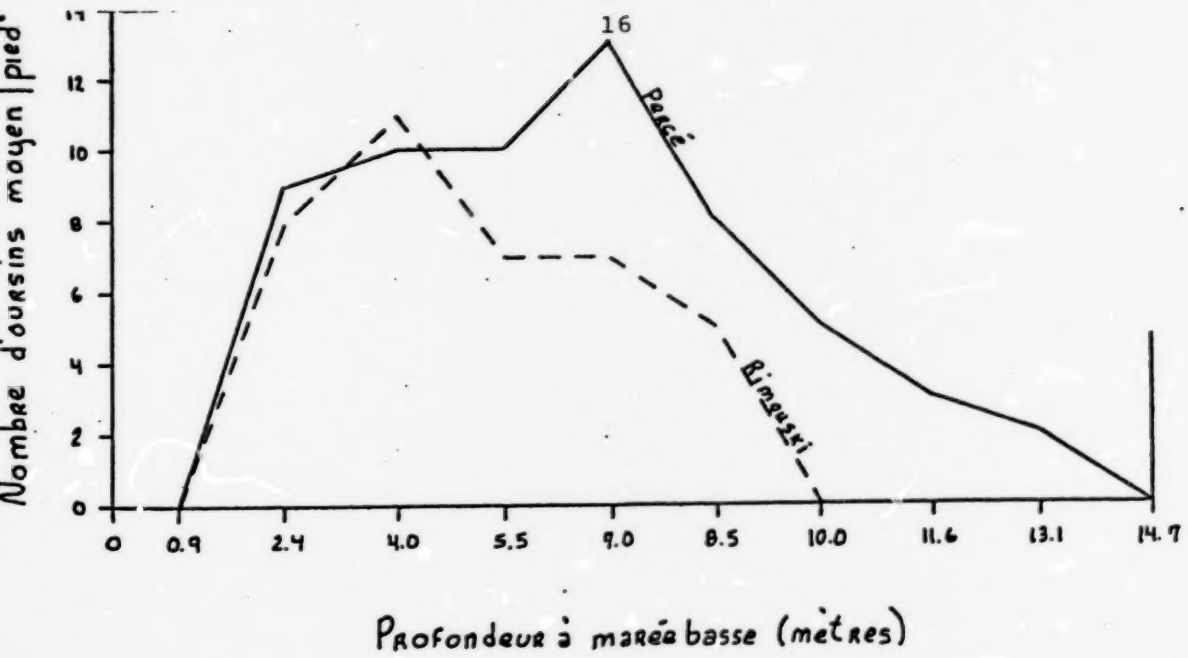


FIGURE 8 . Fréquence d'oursins d'un diamètre de 0 à α, en fonction de la profondeur pour la région de Percé et celle de Rimouski.

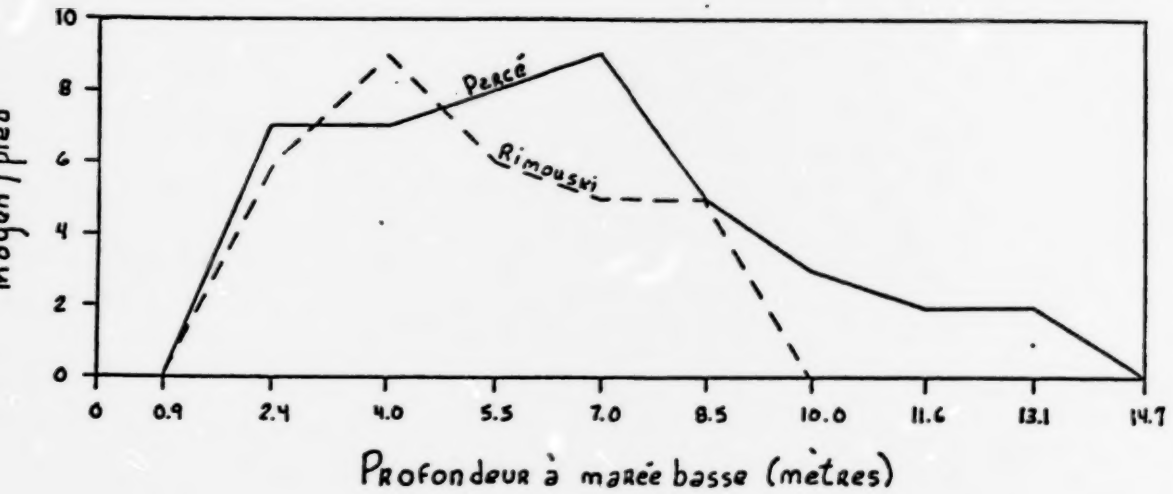


FIGURE 9 . Fréquence d'oursins d'un diamètre < 5 cm, en fonction de la profondeur pour la région de Percé et celle de Rimouski.

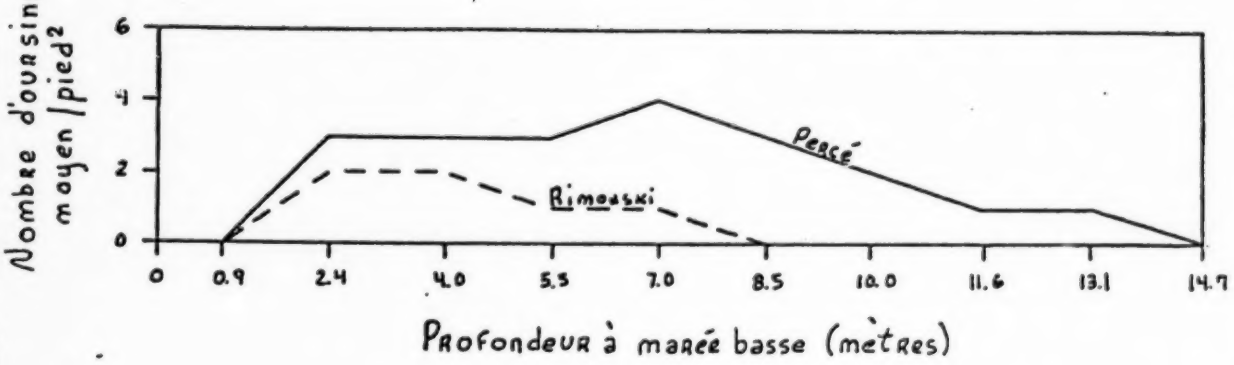


FIGURE 10. Fréquence d'oursins d'un diamètre > 5 cm, en fonction de la profondeur pour la région de Percé et celle de Rimouski.

Il faut cependant reconnaître que la distribution des oursins peut être très inégale. A titre d'exemple, citons un transect de 210 pieds sur la côte du Bic avec comptage de 1 pied^2 aux intervalles de 10 pieds: la densité de population varie de 4-94 ind./pieds^2 avec une moyenne de 31,9 ind./pieds^2 alors que celle des oursins exploitables varie entre 0 et 15/pieds^2 avec une moyenne de 6,1/pieds^2.

Encore, à titre d'exemple, en comparant les résultats obtenus sur trois transects séparés de 300 pieds à l'Ile du Bic et ceux enregistrés par Himmelman, dans la même région (Tabl. 1), on constate que la densité de population moyenne peut fluctuer d'un facteur de 3, que le pourcentage d'oursins exploitables peut changer d'un facteur de 2 et que la distribution en fonction de la profondeur peut varier de 0 à une demi-douzaine d'individus au pied carré sur un transect donné entre 0 et 8 mètres de profondeur.

Tableau 1: Comparaison de 3 transects d'été 83 et le transect d'Himmelman à l'Ile du Bic.

Transect	Profondeur	Individus Total	Individus > 5 cm	Densité/pied^2 Total	Densité/pied^2 > 5 cm	% > 5 cm
Himmelman	0-6 M	321	85	-	-	26,5
Transect 4	0-3 M	0	0			
	0-8 M	669	128	6,7	1,3	19,1
Transect 5	0-6 M	243	29	3,0	0,4	11,9
	6-8 M	20	0	1,0	0	0
Transect 6	0-6 M	0	0			
	6-8 M	576	72	5,7	0,82	14,3

Force est donc de reconnaître que seulement un nombre élevé de transects dans une région peut donner un indice réel des quantités d'oursins exploitables.

Ce n'est que dans une région qu'a été effectuée une étude avec suffisamment de transects pour permettre une évaluation définitive. Sur une partie de la côte, 15,5 km de long entre un point à l'est de Percé jusqu'à l'Anse-à-Beaufils, 11 transects ont été étudiés. La densité moyenne par transect et la largeur du "banc" d'oursins sont données au Tableau 2.

Les données démontrent que sur la côte dans la région de Percé, il y a une zone peuplée d'oursins de 15,5 km de long et située de 18 à plus que 150 mètres de la côte. La zone varie en largeur de 45 à 138 mètres avec une moyenne de 100 mètres. Notons qu'en réalité la zone est plus grande mais les transects ont été arrêtés arbitrairement à 150 mètres de la côte et non à la fin du banc. La densité moyenne des populations d'oursins exploitable (> 5 cm) varie entre 1,66 et 13,53 individus au mètre^2 avec une moyenne de 7,99. Signalons que sur un seul transect, la densité est inférieure à 1 ind./m^2. Quant à la population de remplacement des individus < 5 cm, la densité varie de 0,21 à 3,1/m^2 avec une moyenne de 13,98. Sur deux transects la densité est inférieure à 8,32 individus au mètre carré. Or, ces données indiquent que, pour cette région, il y a au moins 15,5 km ou 11,111 mètres x 100 = 3,7 x 36 mètres carrés de surface, une densité moyenne d'oursins exploitable de 8,3/mètres^2 et des réserves de remplacement à une densité de 1,29/mètres et donc 29,7 x 10^6 oursins de > 5 cm et 532 x 10^6 individus de < 5 cm. Si on estime qu'il faut 5 à 7 oursins de > 5 cm pour peser une lb., il y a au moins 4,2 x 10^6 lbs d'oursins exploitables et des réserves de remplacement de 7,6 x 10^6 lbs. Alors s'il faut 4 à 5 ans à cet animal marin pour qu'il atteigne une taille commerciale et

Tableau 2: Distribution des oursins dans la région Percé - Anse-à-Beaufils.

Transect	Distance de la côte de banc d'oursins	Densité de la population < 5 cm	> 5 cm
1	240-500'	0,7	0,5
2	200-500	2,7	1,7
3	80-500	1,8	2,9
4	80-500	7,3	1,6
5	90-500	3,7	4,1
6	270-500	10,6	1,0
7	100-500	11,7	3,4
8	110-500	5,5	4,1
9	350-500	6,2	1,8
10	100-480	2,8	3,6
11	250-500	4,1	1,6
Moyenne	335'	4,3	2,4

compte tenu des stocks de remplacement, il ne semble y avoir aucun problème à utiliser 10% par année des stocks de > 5 cm, donc de 420,000 lbs ou 191,000 kg. Toutefois selon un spécialiste japonais, Hadaté, il y aura avantage à ce que la pêche des individus de > 5 cm soit plus intensive, car selon lui, il s'ensuivra une amélioration de la qualité, notamment en ce qui concerne les couleurs. Or, présumons qu'il serait souhaitable pendant les (3) premières années de récolter 20% des individus de > 5 cm et de suivre parallèlement le taux de remplacement et la fréquence des couleurs des gonades.

Cette étude a aussi comporté un examen des transects à l'Ile Bonaventure, sur la côte du Bic et à l'Ile Saint-Barnabé. Ces transects, quoique insuffisants pour permettre des prises de décision définitive, indiquent, s'ils sont représentatifs des régions étudiées, que, à l'Ile Bonaventure, il y aurait deux "bancs" contournant l'île. Le premier semblerait situé de 10 à 270 pieds de la côte, et l'autre plus étroit de 290 à 310 pieds. La densité des populations est telle qu'illustrée au Tableau 3.

Si les deux "bancs" contournent l'île, il y a de 15 à 25 x 10^6 oursins de 2,5 cm, 19-24 x 10^6 oursins de 2,5 - 5 cm et 12 x 10^6 oursins de taille commerciale ou 1,7 x 10^6 lbs.

De semblables calculs faits sur un banc de 210' de large dans la région de Bic aboutissent à une densité totale de 32 individus au pied carré avec 19% ou 6,1 individus exploitables. Dans ce banc de > 1000 pieds de long, il y a au moins 1,3 x 10^6 individus de taille exploitable ou 197,400 lbs.

Tableau 3: Densité d'oursins/pied^2 à l'Ile Bonaventure.

Banc	Oursin		
	< 2,5 cm	2,5-5 cm	> 5 cm
10-270	3,4-5,6	4,2-5,3	2,8-3,0
290-310	5,3-9,8	2,6-3,3	2,3-3,0

A l'Ile Saint-Barnabé, les données varient entre les densités de 11,13 à 7,7 individus au pied carré, avec des oursins exploitables à 0,4 à 3,6/p^2. Elles sont donc nettement inférieures à ceux des autres endroits et, compte tenu que le "banc" n'est pas tellement grand, cette région ne semble pas apte à une exploitation commerciale.

En résumé, seules les données pour la région Percé-Anse à Beaufils permettent une prise de décision favorable à une exploitation. D'autres régions semblent prometteuses, mais doivent être analysées plus en détail. Pour les régions de Percé et les autres avec une superficie comparable, une densité et une répartition de la population semblable à celle rencontrée, non seulement n'y a-t-il pas de problème pour une exploitation, mais celle-ci pourrait avoir des effets bénéfiques avec des prises de l'ordre de 10 à 20 % des individus de plus de 5 cm.

Signalons aussi qu'une diminution de la population des gros oursins ne devrait pas avoir d'effet sur les prédateurs tels que le crabe, car selon Bernstein et al., (1981) les gros oursins sont capables plus que les petits de se regrouper en défense contre les prédateurs et ces derniers s'attaquent surtout aux jeunes individus.

PECHE ET APPROVISIONNEMENT

La pêche à l'oursin peut se faire de bien des façons: au casier, à la drague et en plongée sous-marine. Cette dernière méthode est la plus employée dans le monde et, dans notre cas, elle s'est révélée la plus efficace.

Des tests avec les casiers à buccins n'ont pas abouti aux résultats escomptés; pour une prise de 5 kg par cage, celle-ci devra séjourner plusieurs jours en mer. Avec un tel rendement, un pêcheur aurait besoin de quelques centaines de cages, donc d'une grande embarcation à fort tirant d'eau, laquelle ne pourrait alors s'approcher suffisamment de la rive, là où sont les oursins.

Avec la drague, il serait possible de capturer beaucoup d'oursins en peu de temps, mais comme elle ne peut recueillir que les oursins situés entre les rochers, la qualité de la pêche se révèlerait médiocre. D'ailleurs, des expériences avec différents types de dragues, menées l'été dernier, ont bien mis ce problème en évidence.

La pêche en plongée possède des avantages et de gros inconvénients. Les avantages sont qu'elle permet de visualiser les populations d'oursins en place, donc d'en capturer un pourcentage raisonnable. De plus, il est facile de présélectionner directement sous l'eau la taille recommandée de > 5 cm pour la transformation. En ce qui a trait aux inconvénients, ils sont nombreux: équipements dispendieux, visibilité de l'eau parfois mauvaise, coûts d'opération élevés. (Les coûts qu'entraîne une semaine de pêche pour une équipe de quatre personnes sont en annexe.) Pour qu'une telle pêche soit rentable, il faudrait que chaque équipe, formée habituellement de trois plongeurs et d'un tender, puisse récolter plus de 1,500 kg d'oursins par jour. Cela s'est avéré impossible jusqu'à maintenant, puisque les conditions idéales n'existent jamais.

Comme la pêche à l'oursin se fait de l'automne au printemps, il arrive souvent qu'il y a trois ou même parfois quatre jours consécutifs où aucune sortie en mer n'est possible. Pour pallier au manque d'approvisionnement prévisible, de bonnes quantités d'oursins devaient être capturées avant ce mauvais

temps. Après la pêche, les oursins peuvent être conservés vivants pendant quatre jours à 4°C.

Pour qu'une usine fonctionne à plein rendement, il lui faut obtenir la matière première en quantité et dans les délais désirés. Il faut donc que cette exploitation soit bien organisée et bien planifiée de sorte qu'elle permettra une transformation continuelle et rentable. Pour ce faire, cette pêche devra toujours tenir compte de la période de l'année où le rendement en gonades est acceptable. Elle devra tenir compte également de l'accessibilité aux lieux de pêche, limitée par les glaces, à compter de décembre pour plusieurs endroits.

Compte tenu de la relative inefficacité de la pêche aux casiers et à la drague et des coûts de la pêche en plongée, il semble souhaitable qu'une méthode de pêche moins dispendieuse et plus productive soit développée dans les meilleurs délais. A cet effet, soulignons que l'Oursin Vert du Saint-Laurent Inc., appuie présentement des efforts d'une autre entreprise canadienne engagée dans la mise au point d'une méthode de cueillette sélective et mécanisée.

VIVIER

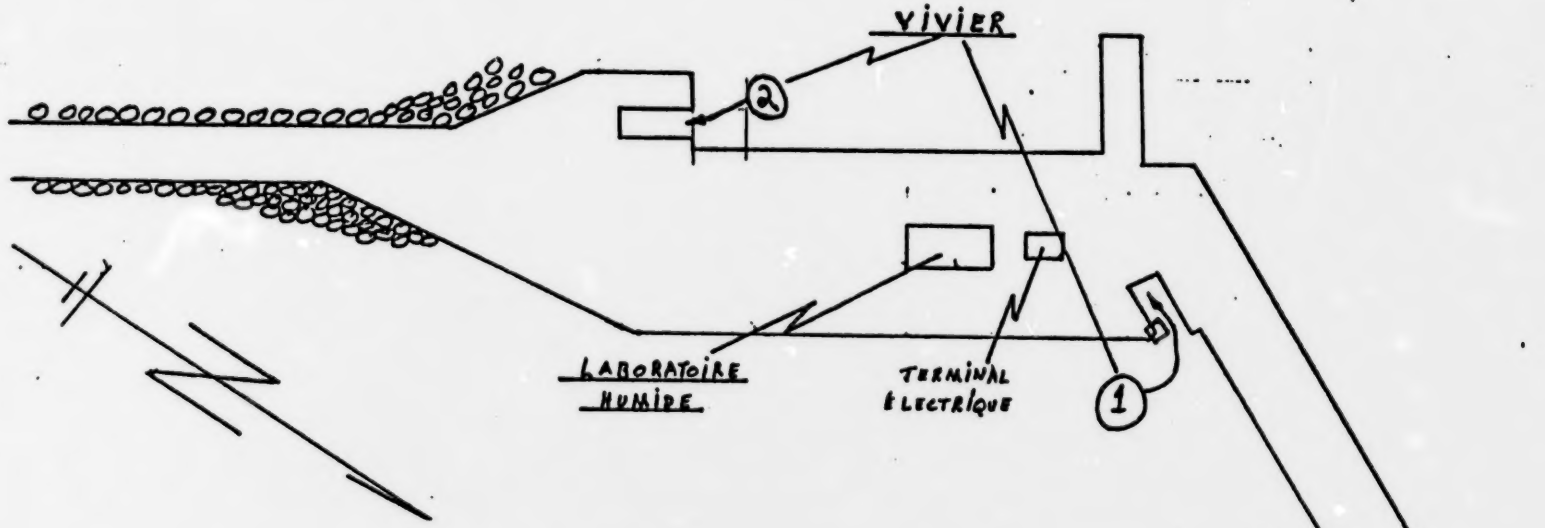
En regard des difficultés probables d'approvisionnment de l'usine en hiver, une expérience sur l'entreposage d'oursins dans un vivier établi au milieu naturel a été menée.

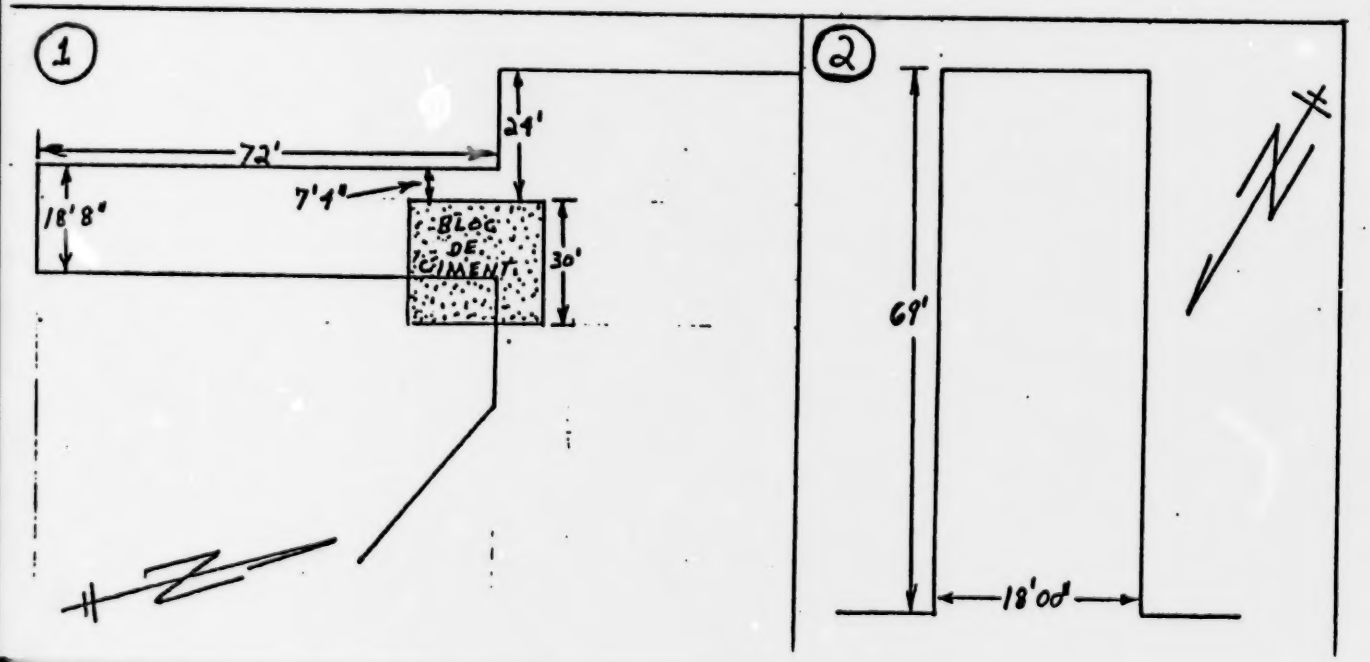
Le quai de Pointe-au-Père fut choisi comme site pour conduire les essais, non pas seulement à cause de sa proximité d'une usine de transformation, mais également en raison des avantages qu'il offre aux plongeurs: utilisation d'un bâtiment chauffé, circulation routière à quelques mètres du vivier.

Au cours de l'automne, environ 10 000 livres d'oursins ont été dispersés sur les deux versants du quai. Les endroits choisis étaient connus pour avoir peu de glace en hiver ou encore, selon la direction des vents, pour avoir quelques mètres de surface où les glaces sont absentes durant plusieurs jours consécutifs. A leur arrivée au quai, les pêcheurs devaient éparpiller les oursins le plus possible afin d'éviter l'empilement des animaux au fond auxquels étaient fixés des laminaires en quantité suffisante pour alimenter les populations.

A chaque semaine, les plongeurs visitaient les lieux pour observer le comportement des oursins et pour remettre de la nourriture en place. L'acheminement des oursins s'est effectué au cours du mois d'octobre, période qui constitue pour eux un temps d'alimentation intensif puisqu'ils font leur réserve pour l'hiver. Après seulement quelques heures dans le vivier, une forte migration se faisait vers les cordages qui devenaient de plus en plus envahis. Pour que les oursins arrivent en santé au vivier, ils doivent y être déposés en dedans de 24 heures après la pêche. Passé ce délai, un pourcentage de mortalité apparaît, causée par une perte d'eau trop importante.

PLAN VIVIER


VIVIER
2
LABORATOIRE HUMIDE
TERMINAL ELECTRIQUE
1


1
72'
24'
7'4"
18'8"
BLOC DE CIMENT
30'

2
69'
18'0"

L'accès au vivier en hiver peut être assuré aux plongeurs par la mise en place de trous-d'homme suffisamment solides qui longent le quai du haut jusque sous la couche possible de glace. Même par température très froide et persistante, il ne peut se former qu'une couche de glace de faible épaisseur à l'intérieur du tunnel. Celle-ci peut être brisée facilement, laissant l'entrée libre au vivier.

Les oursins récoltés dans des sacs sont amenés à la surface par des cordes glissées dans le trou-d'homme. Des brises-vents en bois sont nécessaires en janvier et en février pour protéger du vent la personne qui place les oursins dans un camion. Celui-ci est d'ailleurs conçu pour éviter la congélation des animaux qui y sont rapidement déposés. Afin d'accentuer le travail des plongeurs qui combattent le froid, un système d'éclairage suffisamment puissant devrait y être installé. Lorsque la glace s'épaissit, il y a automatiquement réduction de lumière et l'utilisation de lampe à main est nécessaire, limitant les plongeurs à travailler avec une seule main.

Après la période d'alimentation intensive d'octobre, les oursins se dirigent de plus en plus vers les parois du quai pour se retrouver empilés sur plusieurs couches en décembre. A cette période, l'alimentation semble être complètement arrêtée et les oursins entrent dans une période de vie ralentie.

Du fait qu'il y a attroupement des oursins, les plongeurs n'ont qu'à laisser glisser les sacs de récolte au fond pour le remplir d'un seul trait. Ce phénomène facilite donc le travail et permet à un plongeur de recueillir jusqu'à 700 livres d'oursins à l'heure. Ces derniers sont tous utilisables à l'usine puisqu'ils ont été présélectionnés pour leur taille à partir de leur mi-

lieu naturel. Donc, avec un personnel de trois plongeurs et d'une personne sur le quai, on peut en deux heures recueillir suffisamment d'oursins pour fournir deux jours de production en usine.

L'aménagement du vivier comme tel n'apporta que peu de frais puisqu'environ 2000$ auront suffi pour l'achat du matériel. Les cordages et les lampes prennent une bonne partie de ce montant, mais ces accessoires peuvent être réutilisés.

Les plongeurs eux-mêmes se sont chargés de l'entretien du vivier. Les principales tâches accomplies furent de voir à la distribution uniforme des oursins, à leur nourriture et au dénombrement des populations totales acheminées par secteur de vivier.

On peut évaluer que trois personnes pour une demi-journée de travail par semaine peuvent suffire à la disposition des algues sur les cordages. Pour le reste, un peu d'expérience limiterait les efforts additionnels. C'est en fait au cours des mois de septembre et octobre qu'il faut être le plus vigilant pour pêcher les oursins, les nourrir et surveiller leurs déplacements. Afin d'obtenir de bons résultats, il est souhaitable que ce soit les mêmes individus qui accomplissent toutes les tâches pour éviter toute confusion.

Puisque les oursins devront être pêchés une deuxième fois avant d'être transformés, les plongeurs sélectionneront de préférence des animaux de qualité et en bonne santé pour éviter des pertes inutiles et la contamination du milieu. Dans un secteur du vivier, il s'est produit une mortalité massive après que des oursins malades et mal distribués sur le fond aient été déposés. Si

cela devait survenir régulièrement, la rentabilité du vivier serait difficilement atteinte.

La pêche dans le vivier pourrait se faire idéalement à partir de janvier pour laisser augmenter la taille des gonades. Les trois plongeurs seraient payés 0,05 cents la livre et achemineraient eux-mêmes les oursins à l'usine. Considérant qu'ils toucheraient 0,20 cents la livre pour la pêche dans le milieu naturel, les oursins seraient payés à l'usine 0,25 cents la livre. Les besoins de celle-ci s'élevant éventuellement à 2 000 livres d'oursins par jour et la population du vivier se chiffrant à environ 30 000 livres au total, cette faune aquatique en réserve servirait surtout à alimenter l'usine lorsqu'arrivent des problèmes de transport et d'approvisionnement en provenance des autres régions. D'autres difficultés peuvent aussi se produire, comme des commandes supplémentaires alors qu'il n'y a plus d'oursins à l'usine, des bris de bateau de pêcheurs et bien d'autres inconvénients encore.

Somme toute, la présence du vivier est rassurante pour l'entreprise et l'aidera certainement à avoir une production constante même avec un climat difficile. La pêche dans le vivier a déjà rendu bien des services pour la production de décembre dernier et le même scénario peut être envisagé pour janvier.

TRANSFORMATION

La transformation de l'oursin est fort simple mais requiert une certaine dextérité de la part des travailleurs. Les opérations, toutes exécutée manuellement, sont les suivantes:

1. Ouverture de la coquille
2. Extraction des gonades
3. Nettoyage des gonades
4. Traitement à l'alun
5. Mise en boîte
6. Drainage

1. Ouverture de la coquille

La coquille peut être ouverte à l'aide de la guillotine proposée par Kramer (1979). Mais cette méthode est moins rapide que celle qui a cours au Japon. Celle-ci consiste à mettre un couteau pointu dans l'orifice anal de l'animal et, avec un mouvement rotatif du couteau, à casser la coquille.

2. Extraction des gonades

L'extraction des gonades se fait à l'aide d'un petit couteau incurvé. Le couteau est inséré entre la gonade et la coquille et dans un mouvement du couteau vers l'orifice anal, les gonades peuvent être retirées. La dextérité est essentielle dans cette opération, car il faut éviter de trancher ou d'abîmer le produit.

3. Nettoyage

Les gonades décortiquées sont mises dans une solution d'eau de mer et nettoyées à l'aide de pinces ou de baguettes. Notons qu'il est préférable d'utiliser une eau dont la salinité équivaut à celle d'où proviennent les oursins.

4. Traitement à l'alun

Après nettoyage, les gonades sont placées dans une solution d'alun pour les raffermir. La concentration d'alun et le temps de traitement relèvent de l'art plus que de la science. Toutefois, avec les oursins de qualité, avec une solution de 1300 g "burnt alun" dans 200 L d'eau de mer, on obtient des gonades fermes dans 5 à 10 minutes.

5. Mise en boîte

Pour le marché japonais, l'unique façon de présenter l'oursin frais sur le marché est de le placer dans des contenants en bois. Ils sont mis dans les boîtes à l'aide d'une petite fourchette dont les dents seraient assez fines pour ne pas laisser de trace. Les contenants doivent être fabriqués d'un bois léger et sec qui ne donne aucun goût au produit. La seule espèce répondant à ces critères, du moins selon les informations accumulées jusqu'ici, est le pin d'Asie séché pendant au moins 4 ans.

6. Drainage

Les boîtes contenant les gonades sont placées à 2°C. dans un angle d'environ 25°C. pendant au moins 3 heures afin de laisser égoutter l'excès de li-

quide. Pendant cette période, elles sont couvertes par un coton-fromage imbibé d'eau de mer. En aucun temps, les gonades doivent venir en contact avec l'eau douce.

7. Après le drainage, les boîtes peuvent être empaquetées pour un transport réfrigéré.

PRIX DE REVIENT POUR LA TRANSFORMATION DE L'OURSIN

Les calculs suivants ne peuvent être qu'approximatifs, car ils dépendent largement d'une part de l'indice gonado-somatique, de la couleur et de la taille des gonades et, d'autre part, de la productivité des travailleurs en usine, qui sur la Côte est du Canada, n'ont pas d'expérience dans ce domaine.

Produit frais en vrac

- Avec une équipe au travail de 13 personnes, il est possible de transformer une quantité de 1200 kg d'oursins entiers par jour.

- Le rendement en produit fini est de 5%*, compte tenu que le prix payé pour les oursins à l'usine est de 0,57$/kg, les gonades coûtent en fait 11,40$/kg.

Achat d'oursins	684,00$
Main d'oeuvre: salaire moyen par jour de $41.44 par pers.	538,72
Coûts fixes comprenant: électricité, loyer, vidanges, etc...	41,00
TOTAL	1263,72$

La production journalière serait de 60 kg de gonades. Le prix de revient pár kilogramme de production: 21,06$

A cela s'ajoutent les coûts de transport par avion de Mont-Joli - Montréal qui sont à 0,38 cents du kg.

Compte tenu du poids de l'emballage, ce prix revient à		0,41$/kg
Montréal - Tokyo à 7,52$ kg, à cela s'ajoute le poids de l'emballage et les frais de transit,		8,15
ce qui revient à	TOTAL	29,62$/kg

Le prix sur le marché japonais serait de 40$/kg, pour un revenu net journalier de 622,80$.

---

* Le rendement est calculé de la façon suivante:

Pour un % moyen en gonade de 10%, il faut soustraire la perte d'eau lors du transport du lieu de pêche à l'usine ainsi que celle de l'usine au lieu de vente.

Produit frais vendu en contenant de 100 gr

- Avec une équipe de travail de 13 personnes, les possibilités de transformation atteignent une quantité de 900 kg d'oursins entiers par jour.

Achat d'oursins		513,00$
Main d'oeuvre		538,72
Coûts fixes		41,00
	Total	1092,72$

La production journalière serait de 40 kg de gonades*. Le prix de revient par kilogramme de production 27,31$

* Les coûts de transport par avion de Mont-Joli -

Montréal	0,76$/kg
Montréal - Tokyo y compris les frais de transitaire et le poids de l'emballage	15,66
Total	43,73$/kg

Le prix sur le marché japonais serait de 60$/kg, pour un revenu journalier de 650,80$.

---

* Compte tenu que la mise en boîte exige beaucoup de temps, la production journalière passe de 60 à 40 kg par jour.

* Lorsque le produit est dans les contenants de bois, les frais de transport augmentent beaucoup.

LES MARCHES

Le plus gros marché de consommation d'oursin se trouve au Japon. Les Japonais le consomment pour une bonne part dans le SUSHI(1) pour lequel seules les gonades de l'oursin vert sont utilisées. Les Japonais non seulement consomment, mais produisent ce caviar. Toutefois, chez eux la période d'exploitation se fait en été et, en conséquence, ils doivent l'importer dans les autres saisons.

Leurs importations se font pour une bonne part de la côte ouest américaine où ils ne retrouvent que des oursins de seconde qualité, d'où leur intérêt pour l'oursin du Québec.

A partir du moment où les usines japonaises fonctionnent au ralenti ou pas du tout, la demande à l'importation pour l'oursin devient presqu'illimitée. Mais, pour recevoir un prix satisfaisant, les fournisseurs doivent rencontrer les exigences très sévères du marché en ce qui a trait à la qualité. Ces critères reposent sur la fraîcheur, le goût et l'apparence du produit.

Dans le cas de l'oursin, il se présente dans des contenants de 200, 100 et 30 g; ces contenants sont en bois et spécialement conçus pour recevoir ce produit. Les gonades doivent y être déposées de façon particulière, en tenant compte de leur taille, de leur couleur et de leur forme. En fait, il faut beaucoup d'habileté, laquelle, une fois acquise, permet d'obtenir de bons prix.

---

(1) SUSHI: Mets japonais vendu dans des commerces appelés SUSHI SHOP. Mets composé d'une boule de riz entourée d'une algue marine, le tout étant surmonte de quelques gonades.

Dans notre cas, les prix obtenus jusqu'à maintenant ne représentent que 50% du maximum qu'ils pourraient atteindre, mais avec du temps et de la patience, les résultats seront meilleurs. Le producteur n'a pas de pouvoir sur la fixation des prix pour ses produits. Au Japon, dans le cas de produits frais, les prix sont fixés sur un marché à la criée. La structure ressemble à une vente aux enchères: on expose les produits et les acheteurs proposent des cotations qui, une fois établies, ne pourront être changées d'aucune façon. Donc, on ne connaît pas la valeur marchande de la production avant qu'elle soit écoulée sur le marché de Tokyo ou Osaka.

Il semble donc difficile de vendre des quantités considérables de gonades d'oursins au Japon, mais il faudra se plier aux exigences bien spéciales de ce marché.

D'autres pays importent de l'oursin, la France et la Grèce notamment qui recherchent surtout l'animal entier. Dans ces pays, on aime bien présenter les produits de la mer n'ayant reçu aucune transformation et l'oursin est un exemple à cet égard. L'exportation de l'oursin entier vers ces pays semble plutôt impossible compte tenu des prix offerts et de la dévaluation de leur monnaie.

Les recherches portent annuellement sur le marché américain qui se situe plus précisément à Los Angeles et à New York, où des communautés asiatiques consomment déjà l'oursin de la côte ouest. Des efforts sont également déployés pour développer un marché local au Québec où il serait possible d'écouler une partie de la production sans risque de transport et avec contrôle des prix.

La coquille de l'oursin, formée de $CaCO_3$, pourrait, après avoir été broyée, servir dans l'alimentation de la volaille. Des possibilités de commercialisation semblent poindre à l'horizon et permettraient d'augmenter la rentabilité des opérations.

La commercialisation de l'oursin de la côte est, semble possible, mais non sans difficultés.

TRANSPORT

Le transport de gonades se fait par avion de Mont-Joli à Tokyo. Tout d'abord, la cargaison est chargée sur un avion de Québécair à Mont-Joli; de là elle est acheminée jusqu'à Montréal où elle est entreposée pour la nuit à l'aéroport de Dorval. Le lendemain matin, elle est embarquée sur le premier vol de la Compagnie CPR qui relie Montréal-Vancouver; elle est ensuite transférée sur un autre vol de la même compagnie jusqu'à Tokyo.

Le temps nécessaire pour l'expédition est de 23 heures du départ de Mont-Joli à son arrivée à Tokyo. Compte tenu du décalage horaire de 14 heures et du fait que les produits sont mis sur le marché que le lendemain de leur arrivée, ils ne doivent pas quitter le Québec (Montréal) après le mercredi matin. En fait, les produits doivent être à Mont-Joli au plus tard le mardi soir sinon la marchandise sera mise sur le marché que le lundi suivant, la vente ne pouvant se faire la fin de semaine.

Pour obtenir une efficacité du transport aérien, il est nécessaire d'avoir un transitaire à Montréal, qui voit à planifier l'expédition. Jusqu'à maintenant, des retards sont apparus dans le transfert d'avion à Vancouver,

retards qui peuvent aller jusqu'à deux jours. Lorsque le produit arrive sur le marché le lundi de la semaine suivante, il a perdu beaucoup de fraîcheur et il est difficile d'en obtenir un bon prix. L'expéditeur ne peut avoir de contrôle sur ces transferts et il serait préférable de devancer d'au moins une journée l'expédition à partir de Mont-Joli. Ces horaires exigent du même coup une cédule de production qui débute au plus tard le samedi avec des horaires de travail allongés.

Pour éviter les délais inutiles, les expéditions devraient être faites par conteneur réfrigéré. Ces conteneurs sont disponibles à partir de Montréal et ont une capacité minimale de 200 kg. De cette manière, les produits arrivent à destination à l'heure convenue puisque les conteneurs possèdent un espace réservé à l'avance sur les vols, ce qui n'est pas toujours le cas pour les boîtes séparées.

Comme la température à l'intérieur du conteneur est contrôlée, cette forme d'expédition évite des changements de température qui se produisent dans le transfert de boîtes séparées d'un avion à l'autre.

D'autres circuits de transport furent essayés, soit par New York avec Japan Airlines, ou Air Canada via Los Angeles; dans les deux cas, les retards furent constants et prolongés; à notre avis, ces circuits seraient à éviter. Dans un cas comme dans l'autre, les escales sont nombreuses et, en plus, dans le cas d'Air Canada, il y a automatiquement transfert de la marchandise sur Japan Airlines à Los Angeles.

Avec CPR, l'arrivée à l'aéroport Narita de Tokyo se fait à 4h30 de l'après-midi, ce qui permet de dédouaner la même journée. Les bureaux de douane ferment à 6h00 p.m. et les arrivées de Japan Airlines se font à cette heure là, ce qui oblige le client à dédouaner le produit le lendemain matin à compter de 8h00. Comme le marché de gros au Japon fonctionne de 4h00 à 8h00 du matin, les produits ne pouvaient être vendus que le surlendemain de son arrivée.

Le seul trajet utilisable est donc celui parcouru par CPR et il y aurait avantage à utiliser un conteneur qui, de plus, réduirait les coûts de transport de 50%. Si on tient compte de ces horaires, il semble évident que dans l'éventualité d'une vente au Japon, toute usine de transformation de l'oursin devra être située à proximité d'un aéroport et le plus à l'ouest possible.

CONCLUSION

Après ces mois de recherche, la transformation de l'oursin au Québec apparaît plus que jamais possible. Cependant, beaucoup de travail reste à faire au niveau de la pêche et de la biologie de l'animal, deux aspects interreliés lorsque l'on considère la rentabilité d'une transformation en usine. Devant l'éventualité d'un développement à court terme de marchés en Amérique du Nord, ce projet, qui a déjà nécessité tant d'efforts, ne peut être voué qu'à la réussite.

Ce rapport devait traiter de la possibilité d'une mise en conserve des oursins, mais n'ayant pu obtenir de serticeuse à vide, les essais furent remis à plus tard. La possibilité de commercialiser du beurre d'oursin dont la recette est présentement en phase de mise au point laisse entrevoir des débouchés supérieurs à la conserve avec moins d'investissement. Donc, une gamme complète de produits marins nouveaux pourraient voir le jour avec encore un peu de travail; de toute façon, au point où le projet en est rendu, il se doit d'être poursuivi.

Il faut souligner le travail efficace et professionnel des plongeurs qui durent parfois opérer dans des conditions très difficiles. Et seule la motivation de gagner leur vie un jour avec l'oursin les encourageait à endurer des contraintes pour y parvenir.

BIBLIOGRAPHIE

1. Boutin, G. (Québec, 30 octobre 1978). Mise en conserve de gonades d'oursins vert. Section des nouveaux produits. Ministère de l'Agriculture, pêcheries et alimentation. Direction de la recherche D.G.P.M.

2. Duhaime, G. (1978). Exploitation commerciale de l'oursin vert du Québec. Rapport annuel, M.A.P.A.Q.

3. Himmelman, J.H., Lavergne, Y. and Axelsen, F. (1981). The abundance and population structure of the green sea urchin, Strongylocentrotus droebachiensis in the St.Lawrence Estuary.

4. Himmelman, J.H. (1975). Phytoplakton as a stimulus for spawning in three marine invertebrates. Journal Exp. Mar. Biol. Ecol. Vol. 20, no. 2, P. 199-214.

5. Himmelman, J.H. Axelsen, F. et Lavergne, Y., (1979). Etude des populations et du cycle sexuel de l'oursin vert au Québec. Ministère de l'Industrie et du Commerce. Pêches maritimes.

6. Himmelman, J.H. (1978). Reproductive cycle of the green sea urchin, Strongylocentratus droebachiensis. Can. J. 2001, Vol. 56, 1828-1836

7. Himmelman, J.H. and Lavergne, Y (1981). Variation saisonnière dans la taille et la composition chimique de l'oursin vert, Strongylocentratus droebachiensis de l'estuaire et du golfe Saint-Laurent. Ministère d'Agriculture, Pêcheries et Alimentation, Québec.

8. Kramer, D.E. and Nordin, D.M.A. (mars 1979). Studies on the Handling and Processing of Sea Urchin Roe. I. Fresh Product. Fisheries and Marine Service Technical Report no. 870.

9. Kramer, D.E. and Nordin, D.M.A. (mai 1979). Studies on the Handling and Processing of Sea Urchin Roe. II. Frozen Product. Fisheries and Marine Service Technical Report no. 877.

10. Kramer, D.E. (mars 1980). Perspective d'établissement de la pêche de l'oursin commun Strongylocentratus droebachiensis dans le fleuve Saint-Laurent. Rapport à l'industrie canadienne sur les sciences halieutiques et aquatiques 114. Ministère des Pêches et Océans, Canada.

11. Miller, R.J. and Bishop, C.A. (1973). A sea urchin fishery for Atlantic Canada, Fisheries and marine service biological station. St-John's., Newfoundland. 19, Environment Canada.

12. Niwa, K. (1970). Studies on Freezing Storage of Sea Urchin. III. Comparative Study of Carbonyls on Frozen Salted Sea Urchin Gonads. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, vol.36, no.9, 617-622.

13. Pringle, J.D. and Sharp, G.J. (1980). Proceeding of the Workshop on the Relationship between Sea Urchin Groying and Commercial Plant, Animal Havesting.Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 954.

14. Wilson, J.R. and Gorham, A.H. (décembre 1982). Sea Urchin. Alaska Underutilized Species. Vol. III, Sea grant Report 82-7, University of Alaska.

15. Bernstein, B.B., Williams, B.E. and Mason, K.H. (1981). The role of behavioral reponses to predators in modifying urchins destrutive grazing and seasonal foraging patterns. Manue Biol. 63: 39-49.

16. Bernstein, B.B., Williams, B.E. and Mann, K.H. (1983). Sea urchin aggregating behariour invertigated by a Subtidal Multifactorial Experiment, Can. J. Fish Aquat. Sci. 40: 1975-1986.

17. Kato, S. (1972). Sea urchins: a new fishery develops in California. Marine Fish Rev. 34: 23-30.

ANNEXE 1

Tests gonado-somatiques

Saint-Simon de Rimouski

31 mai 83	9,79 %
7 juin	11,88
7 juin	12,30

Pointe-au-Père

28 mars 83	15,6 %
3 juin	13,40
6 juin	13,86
17 août	10,30
30 août	8,53
2 septembre	9,43

Ile du Bic

25 août 83	7,51 %
25 octobre	7,71
1 novembre	9,86
2 novembre	10,94

Ile Saint-Barnabé

31 octobre 83	6,84 %
29 novembre	7,55

Percé

3 novembre 83	9,55 %
20 novembre	10,27

Baie de Fundy

3 novembre 83	5,73 %
3 novembre	5,99

Maine

15 novembre 83	8 %
25 novembre	10,16

ANNEXE 2

Test d'inférence statistique relative aux proportions

Exemple: Pour l'Ile de Bic

Pour le pourcentage gonado-somatique

25 août 1983 -

Poids total des gonades: 75 g

Poids total des oursins: 999 g

Pourcentage gonado-somatique: .0751 ou 7,51 %

$my = 2 \text{ arc sin } \sqrt{.0751} = .5552$

$oy_1 = \frac{1}{\sqrt{999}} = .0316$

Intervalle de confiance $1-\alpha = .95$ ou 95 %

Table loi normale = 1,96

Limite de l'intervalle

$.5552 \pm (1{,}96 \cdot .0316) = .6171$ supérieur
$.4933$ inférieur

Ramener en % = $P_{inf.} = \left(\frac{.4933}{2} \text{ sin}\right)^2 = .0596$ ou 6,0 %

$P_{sup} = \left(\frac{.6171}{2} \text{ sin}\right)^2 = .0922$ ou 9,2 %

Pr (6,0 % < η < 9,2 %) = .95 ou 95 %

CONCLUSION: Il y a alors 95 % des chances que le pourcentage gonado-somatique de la population soit situé entre 6,0 et 9,2 % pour le 25 août.

25 octobre 1983 -

Poids total des gonades: 357 g

Poids total des oursins: 4631 g

Pourcentage gonado-somatique: .0771 ou 7,7 %

$my = 2 \arcsin \sqrt{.0771} = .5627$

$$oy_1 = \frac{1}{\sqrt{4631}} = .0147$$

Intervalle de confiance $1-\alpha = .95$ ou 95 %

Table loi normale = 1,96

Limite de l'intervalle

$.5627 \pm (1{,}96 \cdot .0147) = .5339$ inférieur
$.5915$ supérieur

Ramener en %:

$$P_{sup} = \left(\frac{.5339}{2} \sin\right)^2 = .0849 \text{ ou } 8{,}5\ \%$$

$$P_{inf} = \left(\frac{.5915}{2} \sin\right)^2 = .0696 \text{ ou } 7\ \%$$

Pr (70 % < n < 8,5 %) = .95 ou 95 %

CONCLUSION: Il y a alors 95 % des chances que le pourcentage gonado-somatique de la population soit situé entre 7 % et 8,5 % pour le 25 octobre.

1 novembre 1983 -

Poids total des gonades: 356 g

Poids total des oursins: 3611 g

Pourcentage gonado-somatique: .0986 ou 9,86 %

$my = 2 \arcsin \sqrt{.0986} = .6388$

$o_{y_1} \quad \frac{1}{\sqrt{3611}} = .0166$

Intervalle de confiance $1-\alpha = .95$ ou 95 %

Table loi normale = 1,96

Limite de l'intervalle

$.6388 \pm (1{,}96 \cdot .0166) = \begin{cases} = .6713 \text{ supérieur} \\ .6063 \text{ inférieur} \end{cases}$

Ramener en %:

$P_{inf} = \left(\frac{.6063}{2} \sin\right)^2 = .0891$ ou 8,9 %

$P_{sup} = \left(\frac{.6713}{2} \sin\right)^2 = .1085$ ou 10,9 %

Pr (8,9 % < n < 10,9 %) = .95 ou 95 %

CONCLUSION: Il y a alors 95 % des chances que le pourcentage gonado-somatique de la population soit situé entre 8,9 et 10,9 % pour le 1er novembre.

2 novembre 1983 -

Poids total des gonades: 437 g

Poids total des oursins: 3993 g

Pourcentage gonado-somatique: .1094 ou 10,94 %

$my = 2 \text{ arc sin } \sqrt{.1094} = .6742$

$$oy_1 = \frac{1}{\sqrt{3993}} = .0158$$

Intervalle de confiance $1-\alpha = .95$ ou 95 %

Table loi normale = 1,96

Limite de l'intervalle:

$.6742 \pm (1{,}96 \cdot .0158) = .7052$ supérieur
$.6432$ inférieur

Ramener en %

$$P_{inf} \left(\frac{.6432}{2} \text{ sin}\right)^2 = .0999 \text{ ou } 10\ \%$$

$$P_{sup} \left(\frac{.7052}{2} \text{ sin}\right)^2 = .1193 \text{ ou } 11{,}9\%$$

$Pr\ (10\ \% < n < 11{,}9\ \%) = .95$ ou 95 %

CONCLUSION: Il y a 95 % de chances que le pourcentage de gonado-somatique de la population soit situé entre 10 % et 11,9 % pour le 2 novembre.

ANNEXE 3

Test d'indépendance

1. Pour la comparaison entre la fréquence des oursins d'un diamètre > 5 cm en fonction de la profondeur pour la région de Percé et la région de Rimouski.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Totaux
rofondeur mètres	,14 à 1,67	1,67 à 3,20	3,20 à 4,73	4,73 à 6,26	6,26 à 7,79	7,79 à 9,32	9,32 à 10,85	10,85 à 12,38	12,38 à 13,91	13,91 à 15,44	Marginaux
Région imouski	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	6
Région Percé	0	3	3	3	4	3	2	1	1	0	20
Totaux rginaux	0	5	5	4	5	3	2	1	1	0	26

Hypothèse Ho: Indépendance entre les deux régions.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Totaux
rofondeur n mètres	,14 à 1,67	1,67 à 3,20	3,20 à 4,73	4,73 à 6,26	6,26 à 7,79	7,79 à 9,32	9,32 à 10,85	10,85 à 12,38	12,38 à 13,91	13,91 à 15,44	Marginaux
Région imouski	0	6x5/26 1,15	1,15	,92	1,15	,69	,46	,23	,23	0	6
Région Percé	0	20x8/26 3,85	3,85	3,08	3,85	2,31	1,54	,77	,77	0	20
Totaux rginaux	0	5	5	4	5	3	2	1	1	0	26

$$\frac{2^2}{1,15}+\frac{2^2}{1,15}+\frac{1^2}{,92}+\frac{1^2}{1,15}+\frac{3^2}{3,85}+\frac{3^2}{3,85}+\frac{3^2}{3,08}+\frac{4^2}{3,85}+\frac{3^2}{2,31}+\frac{2^2}{1,54}+\frac{1^2}{,77}+\frac{1^2}{,77}-26=\underline{3,78}$$

Seuil de signification = .05 ou 5%

Degré de liberté = 1x9 9

X^2 table = 10,92

Décision: X^2 observé 3,73 < X^2 table 10,92
Alors, on accepte l'hypothèse que les deux régions sont indépendantes.

Test d'indépendance:

2. Pour la comparaison entre la fréquence des oursins d'un diamètre < 5 cm en fonction de la profondeur pour la région de Percé et la région de Rimouski.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Totaux
rofondeur n mêtres											marginaux
Région imouski	0	6	9	6	5	5	0	0	0	0	31
Région Percé	0	7	7	8	9	5	3	2	2	0	43
Totaux rginaux	0	13	16	14	14	10	3	2	2	0	74

Hypothèse Ho: Indépendance entre les deux régions.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Totaux
rofondeur n mêtres											marginaux
Région Rimouski	0	31x13/74 5,45	6,70	5,86	5,86	4,19	1,26	,84	,84	0	31
Région Percé	0	7,55	9,30	8,14	8,14	5,81	1,74	1,16	1,16	0	43
Totaux arginaux		13	16	14	14	10	3	2	2	0	74

$$\frac{6^2}{5,45}+\frac{9^2}{6,70}+\frac{6^2}{5,86}+\frac{5^2}{5,86}+\frac{5^2}{4,19}+\frac{7^2}{7,55}+\frac{7^2}{9,30}+\frac{8^2}{8,14}+\frac{9^2}{8,14}+\frac{5^2}{5,81}+\frac{3^2}{1,74}+\frac{2^2}{1,16}+\frac{2^2}{1,16}-74=\underline{7,02}$$

Seuil de signification = .05 ou 5%

Degré de liberté = 1x9 9

X^2 table = 10,92

Décision: X^2 observé 7,02 < X^2 table 10.92
Alors, on accepte l'hypothèse que les deux régions sont indépendantes.

Test d'indépendance:

3. Pour la comparaison entre la fréquence des oursins d'un diamètre de 0 à α, en fonction de la profondeur pour la région de Percé et la région de Rimouski.

Profondeur en mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Totaux marginaux
Région Rimouski	0	8	11	7	7	5	0	0	0	0	38
Région Percé	0	9	10	10	13	8	5	3	2	0	60
Totaux marginaux		17	21	17	20	13	5	3	2	0	98

Hypothèse Ho: Indépendance entre les deux régions.

Profondeur en mètres	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Totaux marginaux
Région Rimouski	0	6,59	8,14	6,59	7,76	5,04	1,94	1,16	,78	0	38
Région Percé	0	10,41	12,86	10,41	12,24	7,96	3,06	1,84	1,22	0	60
Totaux marginaux		17	21	17	20	13	5	3	2	0	98

$$\frac{8^2}{6,59}+\frac{11^2}{8,14}+\frac{7^2}{6,59}+\frac{7^2}{7,76}+\frac{5^2}{5,04}+\frac{9^2}{10,41}+\frac{10^2}{12,86}+\frac{10^2}{10,41}+\frac{13^2}{12,24}+\frac{8^2}{7,96}+\frac{5^2}{3,06}+\frac{3^2}{1,84}+\frac{2^2}{1,22}-98 = \underline{8,64}$$

Seuil de signification = .05 ou 5%

Degré de liberté = 1x9 = 9

X^2 table = 10,92

Décision: X^2 observé 8,64 < X^2 table 10,92
Alors, on accepte l'hypothèse que les deux régions sont indépendantes.

ANNEXE 4

Estimation hebdomadaire de dépenses de plongée

Estimation hebdomadaire de dépenses de plongée: 4 plongeurs

48 h plongée

Dénomination	Spécification	Montant unitaire	Montant équipe (4)
Camion trailer	Location		60 $
Equipement	. entretien	4,50 $	18
	. amortissement	39,00	156
	. location	15,00	60
	. réparation	17,50	70
Remplissage		2,00	72
Recherche	Matériel, essais		75
Déplacement	Essence (+ 20 % climat)		168
TOTAL			679 $

Estimation hebdomadaire moyenne de dépenses:

Estimation tirée de la moyenne des dépenses encourues pour la période de 8 semaines, du 10 octobre 1983 au 2 décembre 1983.

Dépenses à considérer:

- déplacements: frais d'essence et location de véhicule

- équipements de plongée: entretien, amortissement, réparations, location

- remplissage des cylindres

- embarcation: frais d'essence, réparation

- recherche: essai de méthode, de matériel, d'organisation

L'évaluation hebdomadaire est faite sur la base d'une équipe de quatre plongeurs, à raison de douze heures de plongée par semaine par plongeur. Les frais de déplacement comprennent le ramassage et le déplacement du personnel, le transport sur les lieux de pêche et le remisage du produit de la pêche. Le véhicule est loué vingt dollars par jour de plongée, une moyenne hebdomadaire de soixante dollars.

Les dépenses allouées à l'équipement de plongée sont, par équipement et par semaine de:

quatre dollars et cinquante pour l'entretien

trente-neuf dollars pour l'amortissement

quinze dollars pour la location des cylindres

dix-sept dollars et cinquante pour les réparations.

Le remplissage d'un cylindre coûte deux dollars, ce qui fait une moyenne hebdomadaire de soixante-douze dollars pour le remplissage.

Enfin, la recherche comprend l'achat ou la location de matériel ou de pièces de matériel à des fins expérimentales et la dépense allouée à cette partie se monte à soixante-quinze dollars par semaine.

Dépenses d'essence réelles du 10/10/83

au 5/12/83

Date	Oursins/lb	Dépenses essences
10/10/83 au 16/10/83	2400 lbs	127,57 $
17/10/83 au 23/10/83	3000 lbs	277,80
24/10/83 au 30/10/83	900 lbs	217,60
31/10/83 au 06/11/83		
07/11/83 au 13/11/83	2400 lbs	134,62
14/11/83 au 20/11/83	3180 lbs	156,35
21/11/83 au 27/11/83		
28/11/83 au 05/12/83	2400 lbs	212,85
TOTAL	14,280 lbs	1 126,79 $

Moyenne hebdomadaire: 140,84 $